

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 14

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Viorel STEFAN

Né le 6 Avril 1908, à BUZIAS (Roumanie)

Influence du Sol

sur la

Race Simmenthal en Roumanie

JURY

Président : TANON, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Assesseurs : M. DECHAMBRE.
M. SIMONNET.

} Professeurs à l'Ecole Nationale
Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

INFLUENCE DU SOL
SUR LA
RACE SIMMENTHAL EN ROUMANIE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Année 1934

N° 14

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

Soutenue devant la Faculté de Médecine de Paris en 1934

PAR

Viorel STEFAN

Né le 6 Avril 1908, à BUZIAS (Roumanie)

Influence du Sol

sur la

Race Simmenthal en Roumanie

JURY

Président : TANON, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris.

Assesseurs : M. DECHAMBRE.
M. SIMONNET.

} Professeurs à l'Ecole Nationale
Vétérinaire d'Alfort.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT

Directeurs honoraires : MM. P.-J. CADIOT et H. VALLÉE

Directeur : M. E. NICOLAS

Professeurs honoraires : MM. G. BARRIER, Inspecteur général honoraire des Ecoles Vétérinaires, P.-J. CADIOT, H. VALLÉE

PROFESSEURS ET CHARGES DE COURS

Anatomie descriptive des animaux domestiques.....	MM.
Physiologie, thérapeutique générale.....	BRESSOU.
Physique et Chimie médicales, toxicologie, pharmacie.	MAIGNON.
Parasitologie et maladies parasitaires, clinique, Zoologie	NICOLAS.
Pathologie médicale des équidés et des carnassiers, clinique ; sémiologie et propédeutique, jurisprudence.	HENRY.
Pathologie chirurgicale des équidés et des carnassiers, clinique ; anatomie chirurgicale, médecine opératoire et ferrure.....	ROBIN.
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire, clinique ; médecine opératoire, obstétrique.....	COQUOT.
Pathologie générale et microbiologie, maladies microbiennes et police sanitaire, clinique.....	LESBOUYRIES.
Histologie et embryologie, anatomie pathologique ; autopsies.	PANISSET.
Zootéchnie et économie rurale.....	PETIT.
Agronomie, botanique et hygiène ; matière médicale..	LETARD.
Industrie et contrôle des produits d'origine animale..	SIMONNET.
	VERGE.

CHEF DE TRAVAUX AGREGÉ

M. SIMONNET

CHEFS DE TRAVAUX

MM. MONVOISIN, MOUSSU (R.), VALADE, GORET, BRION, BERTHELON, CARPENTIER

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation, ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MADAME DESNOYERS-VAILLANT ET SA FAMILLE

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE DOCTEUR TANON
Professeur à la Faculté de Médecine de Paris

A MES JUGES :
MONSIEUR LE PROFESSEUR DECHAMBRE
de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

MONSIEUR LE PROFESSEUR SIMONNET
de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

A MONSIEUR LE PROFESSEUR NICOLAS
Directeur de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort

A MES MAÎTRES

INFLUENCE DU SOL

SUR LA

RACE SIMMENTHAL EN ROUMANIE

Introduction

Limites et superficie

La Roumanie est devenue le grand Etat des Carpathes. Elle a doublé son territoire après la guerre, sa superficie actuelle est de 294.500 kilomètres carrés et sa population d'environ 18 millions, par la réunion de la Transylvanie, d'une partie du Banat, de la Boukovine et de la Bessarabie. Ouverte sur la mer Noire et voisine de la Russie à l'Est, de la Bulgarie au Sud, de la Hongrie à l'Ouest, de la Pologne et de la Tchécoslovaquie au Nord.

Structure et relief

Les régions qu'elle comprend sont situées à l'intérieur et les autres à l'extérieur du cercle des Carpathes : la haute plaine de la Transylvanie et le Banat oriental d'une part ; de l'autre la dépression subcarpathique et la plaine de Munténie et à l'écart la Dobroudja.

I. — LA TRANSYLVANIE.

Couverte par des forêts et entourée par des chaînes élevées (Carpathes Moldaves à l'Est, Alpes de Transylvanie au Sud, massif du Bihor (Mtii Bihorului) à l'Ouest. Elle a la forme d'un bassin surélevé, que les dépôts tertiaires, argiles, sables, marnes ont rempli et que l'érosion fluviale a découpé en collines.

a) *Carpathes Moldaves*. — Des sources de la Tisza à celles de l'Olt, la disposition des terrains répète la structure de Beskider et des Tatry, c'est-à-dire que les grès enveloppent une masse granitique, en avant de laquelle ont fusé des roches volcaniques (massif du Hargitta). Puis jusqu'à la Dumbovitsa, la montagne est toute entière composée de terrains sédimentaires (zone du flysch), des escarpements calcaires ou gréseux s'enlevant au-dessus des montagnes arrondies.

b) *Alpes de Transylvanie*. — Elles ont des formes alpines. D'Est en Ouest elles dressent de puissants massifs de schistes cristallins, aux crêtes déchiquetées et très élevées, sans neiges persistantes ; les anciens glaciers ont creusé des cirques grandioses et semé un grand nombre de petits lacs de hauteur (Le Négoi, 2.536 m., est la cime culminante). Peu à peu les plis deviennent au Sud, Sud-Ouest, direction même de la rivière Tchernia et les roches cristallines disparaissent sous les calcaires.

c) *L'intérieur de la Transylvanie* est un pays accidenté de collines arrondies atteignant de 600 à 700 m. de hauteur, les vallées supérieures, partout à 200 m., sont des terres de labour.

d) *A l'Ouest les monts Bihor* (1.850 m.). — Aux plateaux boisés, portent des traces d'éruptions volcaniques (et leur richesse en fer, plomb, or et argent les a fait appeler les monts métalliques).

II. — DÉPRESSION SUBCARPATHIQUE.

La zone déprimée qui s'allonge au pied des Carpathes et des Alpes de Transylvanie résulte d'un affaissement qu'un alluvionnement intense a ensuite rempli. Très mouvementée, avec ses collines boisées, couvrant la Boukovine, le Nord de la Moldavie et de la Bessarabie et dessinant le front de la plaine de Munténie.

III. — LA PLAINE DE MUNTÉNIE.

C'est le fond de l'ancienne mer tertiaire et déjà son aspect est celui de la steppe russe : pas le moindre accident du sol, pas d'arbres et des vents d'une violence extrême. La platitude du sol, la sécheresse augmentent vers le Sud, d'où la présence de lacs salés : « La steppe de Baragane », à l'est de Bucarest : Attirés par le mouvement d'affaissement qui s'est produit à la fin de l'ère tertiaire et qui dure encore, les cours d'eau sont de plus en plus vers l'Est ; ils s'étalent dans des lits très larges, entre des cailloutis recouverts de loess.

IV. — LA DOBROUDJA.

Contournée par le Danube, elle forme un plateau crétacé, non plissé, recouvert d'un manteau de loess. Dans le Sud, on a des vallées fertiles, creusées dans les calcaires crétacés, dont le centre est comparable à la steppe de Baragane. Le Nord a un relief accidenté : des chaînons de roches archéennes et éruptives, orientées au Sud-Est, figurant les débris de montagnes très vieilles.

CLIMAT :

En Transylvanie, par des vents pluvieux et par sa ceinture de monts et son altitude, on a un climat rude, relativement sec, hivers froids accompagnés de brouillards et de neiges tenaces ; printemps pluvieux, étés très chauds, à une moyenne annuelle de 8°6, en janvier — 4° et en juillet 19°3.

Le climat de la plaine de Munténie est également un climat continental, mais comme dans la plaine russe, on ressent les influences méditerranéennes. Le contraste est la rigueur des hivers et la chaleur brûlante des étés. Bucarest accuse des extrêmes moyens de — 21° pendant l'hiver et de + 35° pendant l'été avec seulement 59 m/m de pluie.

La Roumanie a deux vents prédominants : l'un du Nord et de l'Est : le Crivets, très violent, qui provoque

des élévations et des baisses thermométriques fort brusques, et c'est lui qui provoque les pluies de printemps ; l'autre du Sud : l'Austrul très sec, dans une atmosphère limpide. Les pluies d'été sont de violents orages.

VIE ECONOMIQUE.

Les Roumains sont un peuple de laboureurs et d'éleveurs. Sur les riches alluvions des plaines, ils cultivent le blé et le maïs ; sur les coteaux subcarpathiques et transylvains, ils cultivent la vigne et, de plus, des plantes industrielles telles que : tabac, colza, lin, chanvre, betteraves à sucre, etc... Nombreux sont les troupeaux de bêtes à cornes, de moutons et de porcs, les pêcheries et la forêt, source de revenus très fructueux.

La Roumanie a deux grandes industries : le pétrole et le sel, concentrées l'une et l'autre le long des Carpathes. Les monts du Banat ont de la houille et du fer ; les monts Bihor, de l'or et de l'argent. Enfin les sources sulfureuses de Méhadia et les Bains d'Hercule dans les bassins de la Tchernia ont une grande réputation. L'industrie manufacturière est encore peu développée, Bucarest la concentre presque tout entière avec le Banat oriental ; la Roumanie a acquis les grands établissements métallurgiques.

Le commerce emprunte la voie du Danube avec ses ports danubiens (Braïla et Galatz) et Constantza sur la Mer Noire.

La Roumanie de 1914 avait un commerce extérieur supérieur à ceux des autres Etats balkaniques. Devenue désormais le grand Etat des Carpathes, la Roumanie est appelée à un rôle éminent dans l'Europe Orientale comme facteur d'équilibre. (M. FALLEX et A. MAIREY.)

Le sol en général

Le sol, c'est la couche superficielle de l'écorce terrestre, fournissant aux végétaux les éléments nutritifs nécessaires à leur développement en étant leur support. (DECHAMBRE.)

La couleur du sol peut être variable : blanche, grisâtre, jaune brun ou rougeâtre, et parfois noire. Les végétaux trouvent dans le sol les substances nécessaires à leur développement. La flore se trouve en concordance avec les colorations différentes du sol.

Une terre qui est riche en matières organiques (terre noire) a des plantes qu'on ne trouve pas sur une terre riche en calcaire (terre blanche). La structure chimique et la réaction du milieu ne sont pas identiques dans des éléments minéraux qui se trouvent à la base de la vie végétale. Au point de vue de la structure du sol, la pénétration des racines dans la terre fournit aux végétaux les éléments indispensables à leur vie. Il y a des végétaux qui, par leurs racines, cherchent à s'enfoncer assez profondément dans le sol, pendant que d'autres s'étalent au-dessous de la surface du sol. Souvent les racines des plantes trouvent des obstacles (roches), puis à travers des fissures d'une roche, cherchent à pénétrer par suite de leur diamètre. Donc, pour que la pénétration des racines soit possible, il faudra que la plante trouve un terrain sans obstacles.

La plante dispose de ressources alimentaires plus grandes si la surface de terre est explorée par les racines dans une plus grande étendue. L'azote et les phosphates sont plus riches en surface dans les cou-

ches superficielles du sol; donc avec la profondeur, les matières alimentaires décroissent. Si on fait une coupe dans la terre, on remarque plusieurs couches de couleurs différentes : la couche superficielle a une couleur brunâtre, la couche intérieure est moins foncée. La couche superficielle est différente souvent au point de vue physique et la composition chimique ne sont pas les mêmes avec la couche sous-jacente.

La couche superficielle s'appelle terre arable, et à la couche sous-jacente on donne le nom de sous-sol.

Les sols possèdent certaines qualités physiques de perméabilité ou d'imperméabilité à l'égard de l'eau et des gaz de l'atmosphère. Le sol varie au point de vue de la dessiccation et la pénétration de l'eau n'est pas la même. Les particules minérales du sol subissent des phénomènes de dissolution, d'oxydation, de carbonatation. Pour la nutrition végétale, il faut connaître absolument la constitution et la composition chimique de la terre. Dans le sol, on trouve des matières organiques : humus qui provient des végétations antérieures ; dans cette matière on trouve des micro-organismes qui sont des agents d'oxydation portant l'oxygène sur le carbone de l'humus. Il en résulte du gaz carbonique ; d'autres fixent l'azote gazeux sur le sol, d'abord décomposent le nouveau azote complexe de l'humus et en libèrent de l'ammoniaque ; d'autres oxydent cette ammoniaque et la transforment en azote nitrique. La minéralisation de l'humus en est le résultat. Si cette transformation ne se fait pas, l'azote reste sous sa forme primitive dans l'humus, sans aucun profit pour les végétaux de la grande culture.

Formation mécanique des sols

Les roches qui varient du point de vue chimique montrent la diversité de leur composition. On trouve dans les roches des substances cristallisées et des matières amorphes. On distingue deux catégories de roches :

1° *Les roches cristallines* dont la majorité des minéraux sont silicatés. Les roches se subdivisent en roches éruptives et roches cristallo-phylliennes. Les roches éruptives proviennent de la solidification d'une matière sortie des profondeurs du globe. Les roches cristallo-phylliennes ont des éléments cristallisés disposés par couches (schistes cristallins).

2° *Les roches sédimentaires* qui se forment par suite de l'action des eaux sur les précédentes, sont disposées par couches superposées.

A) **ROCHES ÉRUPTIVES.** — Elles sont composées principalement de silicates, en dehors de la silice ; quand on y trouve en grande quantité de l'alumine, de la potasse, soude, chaux, magnésie, oxyde de fer, on a des roches acides. Les roches lourdes ou basiques sont pauvres en silice, elles ne contiennent pas de silice libre et leurs éléments basiques sont la chaux, la magnésie, l'oxyde de fer, avec l'alumine de potasse et de soude.

La composition des roches éruptives principales est le *granit*, roche éruptive de profondeur, acide, cristallin, dans laquelle on trouve des cristaux de quartz, de feldspath et de mica. La silice est un des éléments fondamentaux de cette roche ; l'alumine, la potasse et la soude que l'on rencontre dans les feldspaths, l'alumine, la magnésie, l'oxyde de fer et la potasse que l'on trouve dans les micas. Il existe des variétés de granit ; exemple : granulite, porphyre, etc. Les *roches volcaniques* diffèrent des roches granitiques par leur richesse relative en éléments ferro-magnésiens et calciques ; elles renferment du phosphate tricalcique cristallisé. Les principales de ces roches sont les basaltes, les laves, les trachytes, etc., etc... Au point de vue de la nutrition végétale, il y a une différence entre les roches granitiques et granitoïdes, des roches volcaniques. Dans les roches granitiques, on trouve des traces de chaux et de phosphate tricalcique ; dans les roches granitoïdes, on trouve ces éléments en proportions notables.

B) **ROCHES SÉDIMENTAIRES.** — Ce sont les suivantes :

1° *Grès.* — Ce sont des roches siliceuses dont les grains sont soudés les uns aux autres par des ciments (silicieux, ferrugineux, calcaires).

2° *Argiles.* — Le kaolin est un argile pur, silicate hydraté d'aluminium de couleur blanche. Les argiles communes ont une couleur variable, rouge, grise, verte ou jaune. En dehors du silicate d'aluminium, il faut citer : la silice, la potasse, la soude, le fer, le manganèse. Les argiles qui ont du calcaire sont appelées marnes.

3° *Roches calcaires,* composées de carbonate de calcium. Les calcaires ordinaires ou grossiers renferment des substances étrangères : silice, phosphates, oxyde de fer, argile, matières schisteuses. Les calcaires sont souvent cristallins. La craie est un calcaire qui renferme des carapaces foraminifères.

4° *Roches dolomitiques,* formées d'un carbonate double de calcium et de magnésium.

5° *Gypse ou pierre à plâtre.* C'est du sulfate de calcium bihydraté, mélangé souvent de silice, d'argile et de calcite.

6° *Apatite.* C'est un fluo-phosphate de calcium cristallisé. Il se trouve le plus souvent dans les roches volcaniques.

Phénomènes mécaniques et physiques

Dans la désagrégation des roches, un rôle important est dû à la variation de la température et à la gelée. L'eau qui passe dans les fissures de la roche, en se transformant à l'état de glace, augmente de volume à cause de la température au-dessous de 0° ; il en résultera une rupture : éclatement de la roche. Donc, la gelée a une action importante dans la désagrégation des roches. Le déplacement des glaciers est une seconde cause de la pulvérisation des roches — (Les

moraines). — Les pluies (par les torrents lorsque leur volume d'eau est considérable), produisent par leurs effets mécaniques sur les roches des triturations et pulvérisations de la partie la plus vulnérable des roches. L'influence des végétaux est une cause aussi, dans une fissure rocheuse, la racine du végétal cherche à élargir peu à peu cette fissure. Les algues et les lichens sont une cause d'effritement de la roche : grâce à l'humidité et aux sécrétions acides de leurs racines, ils empruntent une certaine quantité de matières minérales, qui se trouvent sous forme de poussière après la mort de ces végétaux. Lorsque les matériaux sont finement pulvérisés, ils sont transportés par les vents.

Phénomènes chimiques

Les agents principaux qui interviennent dans la destruction des roches sont l'eau, le gaz carbonique et l'oxygène. L'eau pure et privée de gaz, a une action dissolvante seulement sur le sulfate de calcium et le sel gemme. Sur les autres roches, son action est minime. Dans les conditions naturelles, si l'eau contient en dissolution du gaz carbonique et de l'oxygène, elle a une action plus marquée.

Le gaz carbonique s'empare de toutes les bases (chaux, magnésie, potasse, soude, oxyde de fer) et les entraîne à l'état de carbonate. Seule l'alumine résiste et demeure combinée à la silice. Le silicate d'aluminium, ainsi isolé, s'unit à l'eau et forme l'argile. La chaux et la magnésie combinées au gaz carbonique demeurent dissoutes, tant que la proportion de ces gaz est suffisante. Au fur et à mesure qu'ils se dégagent, les bases précédentes se déposent sous forme de carbonates neutres, telle est l'origine des dépôts calcaires et dolomitiques. Le fer entre également en dissolution grâce à l'excès de gaz carbonique. Mais lorsque l'excès de ce gaz se dégage, le carbonate ferreux subit l'action de l'oxygène ambiant et passe à l'état d'oxyde ferrique (G. ANDRÉ.)

Donc les actions chimiques produisent une variété de terres arables.

EBELMEN (1845) a examiné un certain nombre de roches basaltiques dont la surface présentait une couleur et une friabilité différentes de celles de la partie centrale par un passage graduel. L'analyse montre que la région superficielle s'était fortement appauvrie en chaux, magnésie et alcali, par rapport à la région profonde, mais qu'elle s'était par contre enrichie en eau. Les eaux qui circulent dans l'épaisseur du sol ne contiennent pas seulement de l'oxygène et du gaz carbonique en dissolution ; lorsque ces eaux renferment des sels de sodium et de calcium, leur pouvoir dissolvant est accru. Un contact prolongé de solutions, même très étendues, de certains sels (NO^3Na) SO^4 $(\text{NH}^4)^2$ avec des fragments finement pulvérisés de roches feldspathiques, est capable de dissoudre des doses importantes de potasse.

Phénomènes biologiques

Les algues, les lichens, les mousses qui fixent du carbone et ainsi la composition du sol formant de l'humus. S'ils possèdent de la chlorophylle, ils décomposent le gaz carbonique de l'air. L'azote ammoniacal de l'atmosphère est la source de l'azote qu'ils contiennent. Nombre d'algues fixent directement l'azote gazeux. Les organismes trouvent dans la roche elle-même les éléments minéraux indispensables. Des espèces microbiennes vivent à la surface des roches, leur nutrition minérale se fait aux dépens des éléments de la roche. Lorsqu'ils attaquent une surface rocheuse, ces infiniments petits provoquent la formation de fissures d'abord très étroites, mais qui vont peu à peu en s'élargissant et facilitent aussi la pénétration de l'eau.

Le sol à côté d'éléments purement minéraux renferme des matières organiques, des débris de végétaux qu'on appelle humus.

L'azote que le sol emprunte à l'air, est fixé par trois modes :

a) microbe isolé ; b) végétaux inférieurs associés aux algues ; c) microbes de végétaux supérieurs (légumineuses). Cela est complété par des ferments nitreux et nitriques.

LES SELS MINÉRAUX UTILISABLES POUR LA CROISSANCE DES PLANTES.

Deux groupes :

1° **ELÉMENTS ACIDES.** — La silice et les silicates composent la majeure partie des terres arables. Elles entrent dans la composition des cendres de presque tous les végétaux, la silice n'est pas un élément de fertilité. Son rôle physiologique est inconnu. A côté de la silice, on a, dans la terre arable, des silicates (chaux, magnésie, potasse, soude, etc...), ce sont eux qui servent à la nutrition de la plante.

Acide phosphorique et phosphates. — L'acide phosphorique est uni au calcium, au magnésium, au fer, à l'aluminium. Les phosphates se trouvent en très faible quantité dans les sols dérivés des roches éruptives (granits, schistes). Dans le sol, l'acide phosphorique se trouve plus fréquemment sous forme de phosphate tricalcique. Les phosphates de fer et d'aluminium ne semblent pas être directement assimilables par les plantes. Ils restent inertes si, au contact du calcaire, ils ne se transforment pas en phosphate tricalcique à la suite de phénomènes de double décomposition.

Acide sulfurique et sulfates. — Ils se trouvent dans le sol sous la forme de sulfate de calcium peu soluble dans l'eau, chargé de gaz carbonique. Les engrais introduisent dans le sol des quantités importantes d'acide sulfurique (sulfates d'aluminium, de potassium, de magnésium). Le soufre est un élément indispensable à l'évolution de la cellule végétale.

Acide chloridrique et chlorure. — Le sol a toujours des traces de chlorure (chlorures de potassium, de sodium). Des traces de chlore sont indispensables aux plantes, le rôle des chlorures est assez obscur pour la nutrition végétale. L'excès de sel marin paralyse toute végétation.

2° **ÉLÉMENTS BASIQUES :** *La potasse.* — Elle se trouve souvent combinée à des silicates complexes et sous cette forme elle est peu assimilable.

La soude. — Cette base est associée à la potasse dans nombre de silicates. Son rôle physiologique est obscur. Certaines plantes en absorbent, d'autres n'en renferment pas.

La chaux. — Elle se trouve le plus souvent sous forme de silicate. Les sols qui n'en renferment que sous cette forme ne portent qu'une végétation spéciale, impropre le plus souvent à l'alimentation. Mais si les silicates calciques ont subi l'action de l'eau chargée de gaz carbonique, la chaux passe à l'état de carbonate, qui joue un rôle important. Les récoltes faites sur des terrains composés en partie de carbonate de calcium sont très riches en substances alimentaires.

Magnésie. — Elle se trouve sous la même forme que la chaux. Les mêmes réactions qui transforment le silicate de calcium en carbonate, interviennent pour changer le silicate de magnésium en carbonate. Le rôle du carbonate magnésien est le même que celui du carbonate de calcium, quoique moins abondant. La magnésie soluble dans l'eau en présence du gaz carbonique est indispensable à la plante.

Oxyde de fer. — Il est aussi indispensable à la nutrition de la plante, on le trouve sous forme d'oxyde ferrique dans le sol.

Oxyde de manganèse. — Il se trouve à l'état d'oxydes divers dans tous les sols. Tous ces éléments minéraux se trouvent dans la terre arable. Leur rôle est essentiel dans la nutrition végétale.

Analyse géologique, physique et chimique du sol en Roumanie

LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE.

Le relief en Roumanie est très varié, des cimes et pâturages alpins alternent avec des montagnes majestueuses couvertes de forêts, de chênes et, au delà, la plaine roumaine s'étend à l'infini. C'est la caractéristique de ce pays due aux mouvements tectoniques. Au milieu du pays, les Carpathes se dressent avec leurs dépôts tertiaires. Puis nous rencontrons la dépression subcarpathique et la plaine de Munténie avec le bassin transylvanien (origine tertiaire jusqu'en Moldavie). Ici on voit les mouvements tangentiels et verticaux de ces montagnes qui entourent la haute plaine de Transylvanie. Les éruptions volcaniques ont eu un rôle prépondérant dans la formation géographique du pays. La base de l'ancien territoire roumain s'est formée dans l'ère *primaire*, qui se caractérise par des îlots isolés de schistes cristallins. 1° En *Dobroudja*, une chaîne de montagnes qui s'étale vers le Nord par la Moldavie. Cette chaîne s'est désagrégée et sur ses ruines se sont élevées les conglomérats verts des Carpathes. 2° Le *Massif Moldave* qui s'allonge de Maramures jusqu'à la source du fleuve Olt en Transylvanie. 3° Le *Massif montagneux Gétique de Dambovitza*, jusqu'à la Porte de Fer. 4° Le *Massif de Bihor*, avec ses quelques îlots de schistes cristallins attachés aux monts de Rodna.

Dans l'ère *secondaire*, la chaîne a subi des mouvements verticaux lents, dus à l'étendue des dépôts cré-

taciques des nouvelles régions. Ce même mouvement, qui a laissé là des îlots de schistes cristallins, a produit sur des surfaces d'alluvions le phénomène de pénipleine. Tout le reste s'est effondré.

Les Carpathes sont de l'ère *tertiaire*. Les mouvements puissants ont composé des couches levantines. La direction des Carpathes vers l'Est est due aux obstacles trouvés sur leur chemin, restes de l'ancien massif de Dobroudja. En dehors et en dedans de l'arc carpathique, se sont produits des mouvements verticaux très prononcés. Semblable dépression a eu lieu au long des chaînes montagneuses, vers leur périphérie ; ainsi sont nées les dépressions sous-carpathiques. La Transylvanie est un bassin enfoncé, avec des couches larges, massifs plus prononcés vers le Sud-Est. Les dépôts sarmatique, pontique et levantin se trouvèrent vers le Sud après la retraite de la mer vers le Nord-Ouest. En dehors des Carpathes, les mouvements et les déplacements des couches terrestres commencèrent dans le Sarmatique, en Moldavie, entre les Carpathes et le Nistru. Au début du Sarmatique, les hauts plateaux sont coupés par des érosions et à la fin la mer se retire et, par ses dépôts, forme la partie centrale de la Moldavie (collines et sables méotiques). Puis une nouvelle érection de montagnes se produit avec des couches pontiques dans les vallées larges, et avec des érosions vers la limite des hauts plateaux (les eaux se retirent plus vers le Sud à cause de la grande dépression dans la plaine roumaine en face de Galatz et Focsani). Toutes les eaux se dirigeant vers le Sud.

L'Olténie, elle aussi, est en dépression, mais plus élevée. La Dobroudja du Nord est restée comme une île pendant le tertiaire. (La partie du Sud a subi des mouvements verticaux plus élevés que le littoral de la mer.)

Les mouvements volcaniques ont eu aussi leur rôle. Dans le secondaire, des volcans très actifs font leur apparition en Dobroudja, surtout dans le Massif de Bihor. Dans le tertiaire, les dépressions (effondrement) se produisent plutôt vers le Nord-Ouest de la Transyl-

vanie, avec de nombreuses fissures et des éruptions de dacit à la surface. Les cendres volcaniques forment des roches caractéristiques dans lesquelles se déposent du sel. Dans l'est de la Transylvanie, on trouve de nombreux volcans avec leurs laves endésiques. Vers la fin du Tertiaire, on voit apparaître des roches basaltiques. Dans le Banat, le long du Danube, on a de nombreuses éruptions volcaniques. La mer, dans le Primaire, a occupé la plus grande surface du pays (fossiles dévoniques). A la fin du Primaire, des chaînes de montagnes s'élèvent, qui sont probablement liées avec les monts du Nord de la Moldavie, puis avec les monts hercyniens qui traversent la partie centrale et septentrionale de l'Europe. Les couches primaires sont transformées en schistes cristallins. Une partie de ces monts sont restés comme des îles pendant le Secondaire, pendant que la mer couvre la Roumanie. On trouve des couches triaciques en Dobroudja, Boukovine, Transylvanie. La mer a été plus étendue dans le crétacique. En effet, on trouve des couches crétaciques dans le massif Bihor. Si, aujourd'hui, on trouve de ci, de là, des couches primaires et secondaires, il faut en rechercher la cause dans le Tertiaire, avec ses mouvements très intenses. Au commencement du Tertiaire, la mer a occupé presque toute la Roumanie, le Flysch et les Numulites trouvés à Cluj et jusqu'à Cernavoda le prouvent. A ce moment, la chaîne des Carpathes s'élève avec tout son système alpin. La mer est emprisonnée (comme aujourd'hui la mer Caspienne) et dans ses eaux, tranquillement, les couches sarmatiques se déposent. Dans la partie externe et interne des Carpathes, le terrain s'enfonce et sur elles se forment les dépôts sarmatiques. Dans le nord de Moldavie et nord-ouest de Transylvanie, les monts s'élèvent par des mouvements verticaux, émergent pour être recouverts par la mer. La mer devient douce, se retire davantage vers le Sud et, de cette façon, on voit des couches pontiques se déposer. Puis, par suite de l'évaporation de l'eau de la mer et des lacs salés et des mouvements

terrestres, les couches levantines prennent naissance. Les monts s'élèvent toujours et l'on a observé, surtout à la courbure des Carpathes, de nouvelles couches du pliocène prises en plus avec les couches levantines.

La plaine est soumise au climat des steppes et les vents couvrent de loess l'étendue du sol. On observe alors la formation de petits glaciers. Les cours d'eau creusent leurs vallées en terrasses. C'est ainsi que la Roumanie a acquis son relief actuel.

ANALYSE PHYSIQUE.

La fertilité d'un sol dépend d'une part de son état physique et d'autre part de sa composition chimique : 1° Cohésion de la terre arable ; 2° Facilité de pénétration de la racine ; 3° Perméabilité mais avec facilité d'écoulement des eaux ; 4° Richesse du sol en matières minérales ; 5° Aptitude au développement des microorganismes.

Si les propriétés physiques du sol manquent, nous aurons des produits en faible quantité, même si le sol est riche en matières brutes et vice versa.

Le sol se présente sous différents aspects : sable, argile, humus et calcaire.

1° *Le sable* se caractérise par sa perméabilité à l'eau. Il est poreux, friable ; les racines le pénètrent facilement mais la cohésion est faible. Le pouvoir absorbant est insignifiant. Les sables sont chauds, capacité pour l'eau, 20, 30 %.

2° *L'argile* est imperméable quand elle est saturée d'eau, puis elle devient compacte, consistante, difficile à travailler. Sa cohésion est puissante. Les racines y pénètrent difficilement à l'état humide et sec. Son pouvoir absorbant est très grand. Elle est toujours froide et sa capacité d'eau est de 76 %. Il y a un contraste entre ces deux types de sol, si on fait un mélange de ces deux sols, les défauts peuvent s'atténuer

et les propriétés d'un sol à culture dépend de ces deux facteurs, du point de vue physique.

3° *Calcaire et humus*. — Du point de vue des propriétés physiques, il existe une ressemblance soit avec le sable, soit avec l'argile. Le calcaire et l'humus aident beaucoup à l'amendement du sol, ainsi que le chaulage, l'épandage d'engrais, assolement.

D'après différents auteurs, comme HILGARD, il constate qu'il existe seulement deux types principaux de sol : 1° des sols arides ; 2° des sols humides. D'après ROMANS, les sols arides se forment dans les régions où l'évaporation surpasse les précipitations d'eau, et les sols humides dans les cas contraires. Les sols arides sont plus riches en sels minéraux et ont une quantité plus petite d'humus et d'argile, tandis que les sols humides sont plus pauvres en sels et plus riches en argile et humus. Les propriétés physiques des sols dépendent de la proportion différentes d'argile et de sable. Les agents atmosphériques et le climat jouent naturellement un rôle prépondérant.

D'après MM. DOBRESKO et CIOMAC :

TYPES DE SOL	SOUS-TYPES
I. — <i>Sols arides</i>	1. Arides proprement dits (sols blanchâtres et châtains) a) sabloneux b) argileux 2. Demi-arides (Tchernozions chocolat proprement dits et dégradés) a) sableux b) argileux
II. — <i>Sols humides</i>	1. Sous-humides (sols bruns, rougeâtres de forêts et forêts podzolée) a) sableux b) argileux 2. Humides (podzolés proprement dits et squelettes) a) sableux b) argileux

LES VARIÉTÉS DES SOLS ET LEURS ANALYSES CHIMIQUES.

Le processus de décomposition de la roche-mère sera d'autant plus intense que le climat sera humide. Les propriétés et la constitution du sol cultivable en Roumanie est en liaison étroite avec le climat de la région où il se trouve. Les sols du point de vue agro-géologique sont :

I. — *Les sols brun-clair ou semi-arides.* — Les sols les plus arides sont en majorité sablonneux ou argilo-sablonneux avec une grande proportion de potasse et un humus réduit à 1 - 2,5 %.

II. — *Les sols châtaîns.* — Sols argileux, sableux sur loess. Assez riches en substances nutritives et où l'humus atteint jusqu'à 5 %.

III. — *Le sol tchernosion chocolat.* — Se trouve dans la zone des steppes sans forêt. Ici l'humus atteint jusqu'à 7 et 8 % et où le carbonate de chaux est lessivé jusqu'à 60, 70 cm. de profondeur.

Analysé par M. Protopopesco-Pake et Untiaru, à Ghimpati (Département Yalomitza).

Résultats de l'analyse totale calculée pour 100 gr. de substances séchées dans le vide à 100° :

TABLE I

	0-25 cm.	70-80 cm.
SiO ²	66,54	58,02
Al ² O ³	13,00	11,52
Fe ² O ³	4,54	4,02
P ² O ⁵	0,183	0,163
TiO ²	0,40	0,38
SO ³	0,123	0,20
MnO	0,103	0,083
CaO	1,71	10,17
MgO	1,86	1,74
K ² O	2,29	1,84
Na ² O	1,36	1,36
Perte au rouge	8,59	11,65
Total	100,70	101,15
Humus	5,10	1,21
Azote	0,23	0,11

IV. — *Le sol tchernosion dégradé*, dans lequel se trouve de l'oxyde de fer, qui lui donne la couleur rouge. On trouve, à côté, des oxydes d'aluminium. Il fait la transition entre le tchernosion chocolat et le sol des forêts.

V. — *Le sol tchernosion proprement dit* se trouve plutôt sur des roches, marnes ; sa composition est plus élevée en humus.

Analysé par G. Pavlosk, à Milianca (Département de Dorohoï).

TABLE II ..

Résultats de l'analyse totale calculée pour 100 gr. de substances séchées dans le vide à 100° :

	0-25 cm.	60-70 cm.	110-130 cm.	160-180 cm.	225-240 cm.
SiO ²	67,28	68,28	56,23	52,43	52,30
Al ² O ³	10,45	12,87	11,11	12,88	15,75
Fe ² O ³	3,91	4,59	4,05	4,69	7,11
P ² O ⁵	0,146	0,123	0,091	0,090	0,163
TiO ²	0,45	0,44	0,46	0,47	0,47
So ³	0,26	0,22	0,21	2,20	0,21
MnO	0,078	0,077	0,102	0,188	0,189
CaO	1,23	1,57	10,74	10,76	6,60
MgO	1,76	1,79	2,70	3,12	3,50
K ² O	2,31	2,29	2,06	2,11	2,07
Na ² O	0,75	1,04	0,90	0,97	0,91
Perte au rouge	10,56	7,71	12,33	13,09	11,17
Total	99,18	101,00	100,98	101,00	100,44
Humus	6,27	3,24	0,70	0,32	0,21
CO ²	0,04	0,64	8,41	8,35	5,02
N	0,278	0,142	0,041	0,025	0,024

VI. — *Sol de forêts* (terres rouges ou brunes sylvestres), de couleur brun rougeâtre, diminution dans sa quantité d'humus et riche en oxydes d'aluminium et de fer. Dans sa profondeur, on trouve accumulé du

carbonate de calcium. L'humus varie entre 3-5 %. L'acide phosphorique est en quantité très réduite.

Analysé par M. Entaru, à Baneasa (Département Ilfov). Sol cultivé de la ferme de l'Ecole Supérieure d'Agriculture.

TABLE III

Résultats de l'analyse totale calculée pour 100 gr. de substances séchées dans le vide à 100° :

	0-25 cm.	40-70 cm.	145-175 cm.	215-235 cm.
SiO ²	68,71	67,80	66,68	63,37
Al ² O ³	13,70	14,50	16,45	15,64
Fe ² O ³	4,77	6,01	5,81	4,26
P ² O ⁵	0,104	0,108	0,105	0,11
TiO ²	1,01	0,88	0,84	0,96
SO ³	0,26	0,16	0,15	0,22
MnO	0,127	0,123	0,115	0,096
CaO	1,38	1,51	1,60	5,31
MgO	1,40	1,79	2,05	1,48
K ² O	2,13	2,35	2,10	2,07
Na ² O	0,86	0,81	0,90	0,98
Perte au rouge	6,23	5,32	4,40	6,87
Total	100,68	101,36	101,20	101,37
Humus	2,49	1,56	0,93	0,63
Co ²	traces	traces	traces	3,15
N	0,162	0,092	0,065	0,059

VII. — *Le Podzol (terre cendrée)*. — Se trouve dans les régions des hêtres et des conifères. Il est blanchâtre, jaunâtre, a un stade de lessivage accentué, riche en sesquioxides. Il a aussi une décalcification dans les régions déboisées, il est nettement acide. Il y a une proportion d'humus très réduite et d'une richesse moyenne en ce qui concerne les autres éléments. Parmi tous les types analysés, ce sol est le plus pauvre en calcium et en phosphore.

Analysé par M. Cernesco, à Sighisoara (Département de Tarnava-Mare). Plateau boisé.

TABLE IV

Résultats de l'analyse totale calculée pour 100 gr. de la substance séchée dans le vide à 100° :

	0-15	45-55	160-180	240-260	300-320
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
SiO ²	79,10	82,32	74,79	73,59	76,50
Al ² O ³	7,56	8,68	11,46	12,33	10,75
Fe ² O ³	2,77	2,47	5,40	5,41	5,19
P ² O ⁵	0,08	0,08	0,10	0,10	0,09
TiO ²	0,61	0,59	0,69	0,68	0,60
SO ³	0,05	0,03	traces	traces	traces
MnO	0,15	0,13	0,30	0,29	0,15
MgO	0,51	0,45	0,96	0,97	0,80
CaO	0,61	0,57	0,57	0,57	0,73
K ² O	1,41	1,54	1,72	1,69	1,33
Na ² O	1,63	1,78	1,31	1,38	1,58
Perte au rouge	5,35	2,10	3,43	3,90	3,31
Total	9,83	100,74	100,73	100,91	101,03
Humus	3,64	0,61	0,45	0,36	0,31
CO ²	traces	traces	traces	traces	traces
N	0,18	0,04	traces	traces	traces

CONCLUSIONS. — L'analyse totale des couches superficielles montre qu'en dehors du Podzol, il n'y a pas de différences marquées au point de vue minéral. Il y a des différences faibles entre les oxydes de calcium et de magnésium, d'une part et d'autre part entre les oxydes de potassium et de sodium. L'humus diffère sensiblement avec l'humidité. L'humus conserve son maximum d'humidité sur le sol tchernosion chocolat et proprement dit. Sur le Podzol, on y trouve aussi de l'humus et de l'azote, mais grâce aux substances incomplètement transformées (feuilles mortes en forêts). La potasse ne varie pas beaucoup dans la série des sols (ex-

ception faite du podzol qui a une teneur faible). La teneur en phosphore et en calcium est minimum pour le podzol, elle augmente jusqu'au sol châtain (MARCU-LESTI) pour diminuer ensuite pour le sol brun clair (MEDGIDIA). La teneur en azote augmente constamment depuis le sol de forêts jusqu'au sol de steppes.

Le climat et la flore de la Roumanie

La Roumanie est située à 49° 57' 30'' latitude Nord. La température moyenne annuelle est 9°5.

LE CLIMAT.

Appartient au climat tempéré continental par sa situation géographique. La Mer Noire n'influence presque pas le climat du pays. Les hivers sont rudes, — 33°, et les étés sont chauds, maximum 40°. Il y a des régions avec un climat moins rigoureux, par exemple à l'ouest du Banat et au bord de la mer Noire, les hivers sont moins rudes ; au Nord, le climat ressemble au climat polonais, au Nord-Est au climat ukrainien, au Sud au climat danubien. En Dobroudja et dans l'ouest et sud-ouest du pays, le climat méditerranéen prédomine, avec une température moyenne plus élevée et les précipitations ont une moyenne annuelle de 600 m/m. Les précipitations ont lieu au commencement de l'été. La moyenne annuelle varie de 300 m/m dans la plaine, à 500 m/m dans les régions plus élevées. Dans les montagnes, entre 900 à 1.200 m/m où l'on retrouve le climat de la zone alpine aux hivers longs et rigoureux, aux étés très secs, avec des précipitations abondantes et vents violents. Cette variation climatérique appartient au climat alpin (en Roumanie le passage de l'hiver à l'été et de l'été à l'hiver s'y fait rapidement).

Les vents. — Parmi les vents prédominants en Roumanie, nous pouvons distinguer le crivat (la bise) qui souffle du Nord-Est vers le Sud-Ouest, et vient des steppes russes (très froid pendant l'hiver et très chaud

pendant l'été). Il se produit une température de — 30° en hiver et de + 40 en été. Les vents Ouest, Sud-Ouest sont chauds et ordinairement produisent la sécheresse ou de grandes tempêtes. Les vents du Sud-Est sont souvent accompagnés de pluies, soufflant spécialement du mois d'avril jusqu'au mois d'octobre. Baitaretul, vent de marées, c'est vent chaud d'été. Il y a des brises sur le littoral de la mer et à la montagne, le zéphir.

LA FLORE.

Dans les régions des collines et des plateaux, les pluies sont très bien réparties et les vents moins forts. Les pâturages et les prairies y sont très riches. Les vallées basses et humides ont une valeur importante, dans la plaine proprement dite les chaleurs et le Crivatz dessèchent tout sur leur chemin. Pendant les grandes chaleurs d'été, tout se dessèche, sauf pendant les années où ont lieu de fréquentes pluies et durant lesquelles les récoltes sont bonnes. Les meilleurs pâturages sont en Transylvanie et Boukovine, à cause aussi des précipitations beaucoup plus fréquentes que sur les versants des Carpathes de l'ancien royaume ; dans les régions alpines et subalpines, les précipitations sont fréquentes ; en conséquence, les pâturages et les prairies y sont riches en qualité et en quantité. Sur le territoire de la Roumanie, on peut rencontrer les deux associations végétales de climat tempéré, *celle des herbes des steppes et celle des forêts*. La végétation spontanée en Roumanie se distingue en deux associations d'herbes qui correspondent aux deux steppes chaude et froide, séparées par la zone des forêts. Les zones et les sous-zones de végétation spontanée se succèdent régulièrement avec l'altitude.

I. — LA ZONE DES STEPPES CHAUDES. — Elle se subdivise en deux sous-zones :

a) *La sous-zone des steppes proprement dites.* — Le sol est du type brun clair, châtain et tchernozion chocolat et proprement dit, mélangé avec des sables mouvants et semi-mouvants, sols salés, etc... La moyenne de précipitation est au-dessus de 400 m/m. Parmi les herbes, on peut mentionner les suivantes : rapistrum perenne, reseda inodora, reseda lutea, silène longiflora, peganum hormala, astragalus ponticus, Centaurea orientalis, Phlomis tuberosa, salviauntans, statica latifolia, iris pumila, stipa penata, etc..., etc...

b) *La sous-zone des steppes ou des steppes à forêts.* — Ici, on constate une plus grande humidité que dans la steppe proprement dite, mais moins grande que dans la zone des forêts. La moyenne annuelle de précipitations dépasse 500 m/m. La température est moins excessive et les vents moins forts durant l'année. Le sol est caractérisé par un tchernozion sans dégradation. Les plantes se caractérisent par les suivantes : adonis vergalis, andropogon gryllus, dictamnus fraxinella, etc., etc...

II. — LA ZONE DES FORÊTS OU ZONE FORESTIÈRE. —
— La plus grande partie de la surface de Roumanie appartient à cette zone. Les conditions climatiques sont favorables, grande humidité du sol et de l'atmosphère, température moins élevée. Le sol est du type podzol (podzol squelette et sol de forêts). Cette zone se subdivise en trois sous-zones avec limites imprécises :

a) *La sous-zone du chêne* est la première zone forestière quant à l'altitude. Suivant que les forêts de cette zone sont ou non supportées par du loess, elles se divisent en forêts pres-loessiennes et post-loessiennes. La moyenne des précipitations annuelles est de 800 m/m et la température de 10° Le sol type est brun rougeâtre, ou brun cendré, plus ou moins podzolé. Parmi les plantes herbeuses, sont : viola mirabilis, orobus niger, asperula taurina, isopyrum tholietoides, gagea lutea, scilla bifolia, lamium maculatum, stachis silvatica, etc., etc...

b) *La sous-zone du hêtre* : C'est la plus étendue des trois. L'humidité est beaucoup plus grande dans le sol et l'atmosphère. On trouve là le maximum de chute de pluies en Roumanie. La température est basse, au centre surtout. Les vents sont moins forts. Le seul type de sol est le Podzol squelette. La végétation herbeuse est riche au printemps, puis disparaît le reste de l'année. Parmi les plantes herbacées, on cite : *hepatica triloba*, *anémone nemorosa*, *lunaria annua*, *saxifraga Henffeli*, *primula officinalis*, *atropa belladonna*, *pteris aquilina*.

c) *La sous-zone des conifères*. — L'humidité du sol et de l'atmosphère dans cette sous-zone atteint son maximum. La température moyenne de l'année est plus forte que dans les deux autres sous-zones. Les sols types sont : les podzol squelette avec des taches de tourbe et de mousse. Les espèces herbacées sont : *astrantia major*, *arnica montana*, *Actea spicata*, *pyrola minor*, *polygonum bistorta*, *luzula maxima*, etc., etc...

III. — LA ZONE ALPINE se divise en deux sous-zones :

a) *La sous-zone alpine inférieure*. — On y trouve un type transitoire entre le podzol des forêts de conifères et les sols tourbeux et squelette-tourbeux.

b) *La sous-zone alpine supérieure*. — Par contre, ici les types acides tourbeux et squelette-tourbeux, les taches de mousse et de débris altérés de ces roches forment la majorité des terrains. Le climat alpin a une influence spéciale sur la nature du sol et sur la végétation spontanée. Parmi les espèces herbacées, on cite : *papaver pyrenaicum*, *viola alpina*, *hesperis alpina*, *astragalus alpinus*, *campanula alpina*, *poa alpina*, *phleum alpinum*, etc..., etc...

Dans les régions du pays où le climat plus doux s'approche du climat méditerranéen (Banat) se trouvent de nombreuses plantes herbeuses méditerranéennes, parmi lesquelles on cite : *iberis saxatilis*, *psoralea bituminosa*, *ruscus hypoglossum*, etc., etc...

LA FLORE DANS LES PÂTURAGES ET LES PRAIRIES.

Dans les pâturages et les prairies roumaines on trouve des graminées et des légumineuses ; leur proportion dépend des conditions climatiques et telluriques de la région. Il y a encore des crucifères, des cariophyllées, des polygonacées, des rosacées, des ombellifères, des plantaginées, des composées, etc., etc... ; de la quantité des graminées et des légumineuses dépend la qualité d'un pâturage. Plus l'altitude est haute, plus les graminées de valeur disparaissent. Elles sont remplacées par d'autres graminées de valeur médiocre. Les graminées qui se trouvent dans les pâturages et prairies sont : *andropogon ischaenum*, *alopecurus pratensis*, *agrostis alba*, *bromus erectus*, *bromus sterilis*, *briza media*, *catabrosa aquatica*, *dactylis glomerata*, *festuca pratensis*, *festuca rubra*, *holcus lönatus*, *lolium aristatum*, *lolium perenne*, *poa trivialis*, *phleum pratensis*, etc., etc...

Parmi les légumineuses, on trouve *lupinus albus*, *anthyllis vulneraria*, *medicago falcata*, *trifolium repens*, *trifolium montanum*, *vicia cracea*, etc., etc...

Parmi les caryophyllées, on trouve la *spargula arvensis*. Parmi les ombellifères : *pimpinella saxifrage* ; parmi les plantaginées, *plantago major* ; parmi les composées : *taraxacum officinale* ; parmi les crucifères : *sinapia alba* ; parmi les rosacées : *sanguisorba minor*, etc..., etc.

PLANTES FOURRAGÈRES.

Les pâturages et les prairies naturelles ne peuvent suffire à l'alimentation des animaux. On a recouru aux plantes fourragères ; les principales plantes fourragères cultivées en Roumanie sont : la *luzerne* (*medicago sativa*). Cette plante préfère cependant les sols argileux, sablonneux et riches en acide phosphorique, et les terres riches en calcaire.

— le maïs fourrager (*zea mays*). Sous forme de foin il perd une partie de ses qualités nutritives.

— le millet (*panicum miliaceum*). Il résiste très bien à la sécheresse et, pour cela, il est très apprécié dans les années de sécheresse.

— le millet noir (*setaria italica*). Il préfère les terres riches, légères et bien labourées.

— le sorgho à balais (*sorghum vulgare*). Pour fourrage, on le sème serré ; il préfère les terres légères et les régions chaudes.

— la féverolle (*vicia faba equiná*). Ses graines sont un aliment excellent pour les chevaux.

— le seigle (*secale cereale*). On le sème dans les régions où les pâturages et les prairies sont insuffisants.

Racines fourragères : la betterave dont on cultive plusieurs variétés, suivant qu'elles réussissent ou non dans telle ou telle région. La pomme de terre : on l'apprécie de plus en plus pour l'alimentation des animaux. On cultive aussi, mais sur de petites étendues, le topinambour (*helianthus tuberosus*), dont les tubercules sont excellents pour les animaux.

Pâturages et prairies artificielles : En dehors des plantes énumérées plus haut, on cultive aussi dans le pays différents mélanges d'herbes, surtout des mélanges de graminées et de légumineuses, dans le but de créer des pâturages et des prairies artificiels. C'est la nature du sol et du climat, ainsi que le but poursuivi qui décide de l'espèce et de la proportion du mélange semé dans chaque région. Parmi les graminées cultivées, citons : *Lolium perenne*, *Lolium multiflorum*, *festuca rubra*, *dactylis glomerata*, *festuca arundinacea*, *avena elatior*, *phleum pratensis*, *bromus inermis*, *poa pratensis*, etc., etc...

Influence du sol sur les animaux

(Généralités, exemples)

L'influence du sol sur les animaux se manifeste par l'intermédiaire de trois facteurs : le sol, le climat et la flore.

L'animal tire sa substance de la plante qui influence plus ou moins sa morphologie (forme, rendement, etc...) et la plante se modifie dans sa composition chimique et anatomique à mesure qu'elle croît. La plante, pendant son développement, est riche en matières minérales et en protéine. Plus tard, quand la plante arrive à la maturité, elle fixe quelques hydrates de carbone qui sont transformés en graine pendant que les cellules des parois s'épaississent et renferment beaucoup de cellulose ligneuse. La plante devient pauvre en protéine, en matières minérales et en matières cellulosiques. Le développement de ces phases, influencé par le sol sur lequel les plantes vivent, et par le climat régional, est étroitement lié par leurs conditions à l'élevage, à la production du lait et à l'engraissement du bétail. Donc, le rôle de la température humide ou sèche forme la base des conditions climatiques.

La maturité de la plante est retardée par le froid ou l'humidité et, par conséquent, si celle-ci reste à la première phase, la digestibilité est plus facile. Cependant qu'avec un climat à température plus sèche, la maturation se fait plus vite, et la valeur nutritive de la plante diminue (région des steppes).

Le rôle du calcium et du phosphore est très important pour l'ossification et la morphologie squelettique. Il ne faut pas que le calcium se trouve en trop grande

quantité dans le sol. Exemple : la Champagne pouilleuse, où les terrains calcaires contiennent de la chaux en proportion assez forte. En conséquence, on a un terrain stérile, qui donne des animaux rachitiques.

Le calcium, en grande quantité dans l'organisme, peut produire du rachitisme. Dans ce cas, la potasse est chassée de l'organisme. Si dans les troubles du pica (manque de calcium et de phosphore) on donne la potasse sous forme de carbonate de potasssium, on supprime les troubles. Les graines des fourrages sont alcalino-terreux, riches en acide phosphorique (maladie du foin). Il faut donc changer la ration alimentaire pour que l'équilibre calcium + phosphore ne soit pas détruit. D'après THEILER, le pica chez les animaux, dans les régions où la végétation ne contient pas assez d'acide phosphorique, le rapport phosphore + calcium n'est pas respecté. Quand les quantités de calcium et de phosphore sont inégales, les bovins ou les animaux demandent une certaine alcalinité par les plantes et sucs. Les sucs des plantes influencent par leur alcalinité l'ossification de squelette et la taille. L'action du calcium dans l'organisme des animaux est plus grande que celle du potassium (exemple : glandes mammaires, tissu d'os, corne, glandes sébacées). D'après HAGEMMANN, les protéines sont mieux assimilées si on apporte du calcium (chez le porc, la viande est plus ferme avec le calcium). Suivant MEYER, l'action du calcium est calmante pour le système nerveux végétatif. D'après SCHENNER, en 1929, les matières minérales sont pour beaucoup de raisons, la base de tous les processus vitaux. Les matières minérales des aliments ont une grande importance sur la constitution du squelette. Dans l'organisme, il y a trois acides principaux : acide chlorhydrique, acide sulfurique et acide carbonique, et dans les noyaux cellulaires : l'acide phosphorique. Les composés minéraux sont divisés en deux groupes dans l'organisme :

1° les alcalins (calcium, chlorure de sodium) qui se combinent avec l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique et s'éliminent par l'urine.

2° les alcalino-terreux : calcium, plus magnésium se combinent avec l'acide phosphorique et sont éliminés par les excréments. Les alcalino-terreux sont moins utilisés, car on les retrouve dans les excréments. Donc le besoin en est moins grand. Les alcalins sont plus utilisés, ils se combinent aussi avec les acides gras et non seulement avec l'acide phosphorique. Si les alcalino-terreux manquent, une partie de l'acide phosphorique se retrouve dans la circulation et l'urine est plus acide.

Le besoin en bases est différent suivant la croissance des jeunes et suivant l'époque du lait.

La potasse est plus employée chez les animaux de travail (tempérament vif), car les oxydations sont plus grandes que pour la soude. Le rôle des plantes fraîches a une importance dans la composition des aliments, contenant plus de bases alcalines que les vieilles plantes cellulosiques, qui forment davantage d'acide hippurique. Chez les ruminants, pendant la croissance, et chez les vaches en gestation et en lactation, l'acide phosphorique est très utilisé. Ils ont un très grand besoin d'acide phosphorique et de calcium (essentiel dans la constitution d'os). Il faut faire alterner dans le fourrage l'équilibre magnésium, calcium et l'équilibre acide phosphorique calcium (DUERST).

D'après DECHAMBRE, le sol, par sa constitution chimique et par l'intermédiaire des plantes qui y vivent, influence considérablement la conformation extérieure des animaux. Exemple : *Les terrains silicieux* sont riches en silices et pauvres en chaux et en acide phosphorique. Les plantes sont nutritives, peu abondantes. Les animaux qui vivent sur ces terrains ont l'ossature et les extrémités des membres très fins (sabots fins, talons un peu serrés), ils sont nerveux et résistants, de taille moyenne, et sont très rustiques. En France, dans la région de Tarbes qui est un terrain silicieux, le cheval a des membres fins, nerveux. S'ils sont transportés sur un autre terrain, par exemple dans le Gers, ils deviennent plus forts, avec une ossature plus épaisse, car

ici le terrain est riche en chaux et en acide phosphorique. Le climat est plus humide. Voilà ce qui tend à prouver que le milieu a un rôle prépondérant sur la morphologie animale, surtout sur celle des jeunes animaux.

Les terrains granitiques sont pauvres en chaux et acide phosphorique (très nécessaire au développement des animaux). En France, la Bretagne est représentée très bien par toutes les espèces d'animaux qui ont une taille petite, mais une résistance très grande. En Roumanie, la race des montagnes est petite aussi, suivant l'influence granitique du sol. Les régions granitiques sont très riches en prairies, donc très favorables à l'élevage à cause des nombreuses rivières qui y coulent, l'eau des pluies ne pénètre pas dans le sol. On peut améliorer, en se servant d'engrais, de chaux et de phosphates (exemple en France, la région du Limousin qui est granitique, mais, par amendement et irrigations, on a réussi à changer le milieu et aujourd'hui les bœufs limousins sont très forts, de taille robustes et très recherchés).

Les terrains argileux se caractérisent par une flore abondante, des fourrages peu digestifs (tissu ligneux). Les animaux ont un tempérament lymphatique, mou (abdomen proéminent). Les extrémités plates, le calcaire manque, il y a souvent de l'hypocalcification et des fractures. Les eaux sont aussi pauvres en calcaire. (Exemple : en France, le cheval de Saint-Gui, dans les Ardennes — le cheval ardennais élevé dans ce pays est grêle ; si on le fait passer en Champagne, on aura le vrai cheval ardennais robuste.)

Sur des terrains secondaires d'alluvions, la flore est abondante (argilo-calcaire) les animaux seront grands car leur développement est en relation avec la richesse et l'abondance des matières nutritives. (Exemple : la race bovine charollaise est formée sur un sol géologique secondaire, qui lui a donné cette qualité.)

D'après BROCC-ROUSSEAU, tous les êtres vivants sont

fonction de la nature du sol où ils vivent. A des terrains différents correspondent en effet des plantes différentes, des climats, des eaux de différentes natures, des faunes diverses, en un mot des conditions biologiques qui influent profondément sur la constitution et sur la morphologie externe des animaux supérieurs, et des hommes qui vivent sur ces différentes formations géologiques.

Nous donnons quelques exemples sur la Flandre et la Picardie, du point de vue de l'influence du sol :

En Flandre : pays humide, on observe le tempérament lymphatique. Le terrain géologique est composé de couches limoneuses, argileuses ; dans l'Ouest : sableuse, puis une couche énorme d'argile. Le sol flamand est imperméable à l'air. Il y a une humidité constante, les pluies sont abondantes et la région bien irriguée.

En Picardie : Ici, la constitution du sol est bien différente. Le limon atteint à peine quelques centimètres, le terrain est crétacique ; la craie absorbe l'eau, les fissures sont nombreuses et l'eau des pluies pénètre aussitôt dans le sous-sol.

La Flandre a son atmosphère humide, le sol imperméable et le pays est plat.

La Picardie a son atmosphère sèche, le sol perméable et le pays a des collines.

L'influence du relief du sol sur l'appareil locomoteur est évident. La vache flamande a une hypertrophie des muscles fessiers et ischio-tibiaux la croupe très développée, un arrière-train tombant presque verticalement, les membres antérieurs grêles. L'hypertrophie des fessiers amène un élargissement proportionnel du bassin d'où écartement considérable au niveau des cuisses, les adducteurs sont peu développés par suite de leur inutilité relative. Les mamelles volumineuses combler le vide et même dépassent l'arrière-train. Le bœuf flamand a une colonne vertébrale horizontale et rigide, et les muscles de ses gouttières ver-

tébrales sont peu développés, la cause en est la marche en terrain plat, n'ayant pas besoin de souplesse des reins. Les bœufs nivernais ou suisses des pays accidentés ont une colonne vertébrale légèrement incurvée, ce qui facilite les montées et les descentes. Les membres du train antérieur (agents essentiels du déplacement du centre de gravité) sont chez eux très développés, ainsi que les muscles de la nuque et du dos. Par contre, la croupe est plate. Chez les chevaux, les mêmes facteurs provoquent des caractères identiques. Chez le cheval flamand, les sabots sont toujours excessivement larges, plats, à cause du sol mou et marécageux ; chez les bovidés les onglons peuvent s'écarter pendant que sur un sol dur les onglons sont plus ouverts (Simmenthal, Charolaise). Le sol sec et chaud, est le meilleur des sols pour les animaux domestiques.

En Picardie, la colonne vertébrale des moutons est plus souple qu'en Flandre, car il est sauteur. Chez le chien flamand, la colonne vertébrale est plus rectiligne que chez le chien picard. Il y a encore l'influence du sol et de l'état hygrométrique de l'air sur la conformation de certaines parties du visage, et sous le revêtement pileux. Les oreilles chez le mouton flamand sont peu mobiles, longues et pendantes. Dans la plaine le son arrive à l'oreille direct, uniformément, sans saccade. La vue avertit du danger plus vite que l'ouïe pourrait le faire. Le mouton picard est beaucoup plus craintif que le flamand, le son sur les collines se propage plus difficilement, la vue est limitée par la conformation du terrain, c'est l'ouïe qui avertit du danger ; les oreilles sont très mobiles et courtes. Les yeux chez le picard sont petits et vifs ; chez le flamand les yeux sont grands hypermétropes.

Le nez et le sinus de la face sont sous l'influence directe de l'état hygrométrique de l'air.

Plus la quantité de vapeur d'eau fournie doit être forte, plus la surface sécrétante du sinus doit être étendue ; il en résulte une morphologie différente des

organes. En Picardie où l'air est sec, le sinus serait plus développé. Par contre, les fosses nasales seront étroites, en vertu de ce principe que la colonne d'air s'humidifiera d'autant plus vite que le canal sera plus resserré. Le Picard a un nez petit, à narines étroites, un front bombé, des pommettes saillantes.

L'atmosphère humide de la Flandre, au contraire, arrive à l'orifice du nez, déjà chargée d'une quantité de vapeur d'eau presque suffisante, aussi le flamand a un nez volumineux, à narines béantes, des sinus frontaux petits, des sinus maxillaires par une face et un front plat, des pommettes non saillantes.

Un chien picard en Flandre a surtout, après la course, les narines obstruées de mucosités qu'il n'utilise pas et il se trouve obligé de respirer presque constamment la gueule ouverte. Dans les mêmes conditions, le nez du chien flamand, au contraire, reste toujours sec. Le revêtement pileux s'adapte aussi aux conditions climatiques. Le mouton flamand se défend contre l'humidité par une laine très hygrométrique, par conséquent longue, très fournie et très fine. Le mouton picard, au contraire, n'ayant à lutter que contre le froid, possède une laine moins douce, qui contient une partie relativement fine, une autre plus rude et enfin une partie hirsute, analogue aux poils de la chèvre. Elle a moins de poids et de valeur que celle du mouton flamand (BAROUX et SERGEANT).

Nous donnons maintenant un autre exemple de l'influence du sol chez l'homme et chez les animaux dans l'Aveyron. Du point de vue géologique, l'Aveyron se partage en deux groupes : une région calcaire, une autre région cristallins et silicieux. Dans la région calcaire (la Causse), les hommes se nourrissent avec du pain d'orge, d'avoine, de blé, s'abreuvent d'eau pure. Le système osseux se développe très bien. En effet, le Caussenard a une taille élevée, avec des pieds gros et larges et une marche un peu lourde et lente. Dans la région silicieux, le Ségale mange du pain de seigle. Le squelette est grêle, un corps mince et élancé,

une poitrine serrée et la figure allongée. Donc on aura deux caractères différents suivant la nature géologique du terrain, soit granitique, soit calcaire. Pour les animaux, les caractères sont semblables. La chaux peut manquer dans les aliments, par exemple dans le pays argileux ou granitique. La quantité est infime et il en résulte des troubles d'ostéo-malacie et de fractures. Si les sujets précédents (bétail élevé sur terrain granitique) émigrent sur des terrains calcaires, ils changent, se transforment et s'épaississent. Par exemple le mouton dans les Landes granitiques ne trouve que des plantes silicicoles (ajoncs, fougères, chiendents, etc.); dans les pays calcaires il trouve des plantes calcicoles (coquelicot, chicorée sauvage, chardons, etc.).

Les bœufs sont en harmonie avec les habitants : types fins, aux os minces dans les pays granitiques, épais dans les pays calcaires.

Partageons un lot de bœufs en trois parties : un lot sur des montagnes basaltiques (Aubrac), l'autre sur des terres calcaires (Causse), et le troisième sur des terres gneissiques (Levezou). Trois ans après, les trois lots sont très différents, ils semblent être de variétés distinctes. Le lot qui a été en montagne serait trapu, leurs membres et leurs têtes seront de grosseur moyenne ; dans leur ensemble, beaucoup d'harmonie (sol granitique).

Le lot de la Causse aura grandi, ses os seront forts et épais.

Le troisième lot du Levézou aura le corps et la tête fins et les membres seront remarquablement petits (sol silicieux). La finesse de l'ossature sur le Levézou est occasionné par le manque de calcaire.

Pour l'Aubrac, le sol est partagé entre le sol calcaire et le sol granitique.

Le sol calcaire et l'acide phosphorique du Causse avait causé un développement exagéré du squelette (DURAND DE GROS).

Dans l'Ouest de l'Europe et dans les pays Baltiques, le climat est humide, doux. L'été moins chaud et

l'hiver moins rigoureux font que le sol est fertile. Les espèces de ces régions sont bien développées, de grande taille (les Anglais, les Français, les Hollandais vivant dans ces régions se ressemblent par la taille : grands, robustes, tempérament lymphatique, avec les extrémités larges).

Les chevaux (belges et flamands) qui sont différents par leur origine, sont semblables par leur taille, conformation, lèvres épaisses, sabots grands les poils longs à l'extrémité des membres, tempérament lymphatique. Dans la région méditerranéenne les espèces humaines et animales se caractérisent par la finesse de leur tête et de leurs membres. Le cheval a des sabots petits, les membres n'ont pas de poils longs ; la robe est lustrée, pendant que le cheval du Nord a la robe mate (DECHAMBRE).

Influence des conditions naturelles : on peut la voir par exemple chez le cheval belge en Rhénanie qui dégénère. Il faut chaque année importer de Belgique des reproducteurs pour assurer leur développement, leur type et leurs aptitudes au travail, pourtant les deux pays sont situés à une grande proximité l'un de l'autre.

La race suisse Simmenthal du Haut-Pays-Bavarois devient haute sur jambes et subit une modification complète dans les plaines sèches de Hongrie ; on la garde seulement pour l'engraissement avec des résidus riches en sucre qui permet leur élevage, en vue de la viande de boucherie. Cette race ne donne jamais en Hongrie tant de lait qu'elle en produit dans son pays d'origine.

En Roumanie, la race Durham, qui a été importée d'Angleterre et qui s'est reproduite dans le pays, subit des modifications dans ses dimensions corporelles et la conformation devient semblable aux animaux des steppes. La production du lait et de la viande diminue.

OETTINGEN donne un exemple sur les chevaux percherons importés en Russie, se modifiant complète-

ment, ils deviennent plus nerveux, plus secs et prennent un extérieur arabe.

Il est un fait certain, c'est qu'une race transplantée d'un pays à l'autre subit l'influence du milieu. L'acclimatation est souvent très pénible pour les races topopolites. Par contre, pour les races cosmopolites, celle-ci se fait parfaitement. Donc le milieu influe de manière naturelle pour les animaux. Les animaux transplantés dans des régions qui ne leur conviennent pas, sont sujets à des dégénérescences, des troubles organiques, des maladies, et périssent.

Du point de vue économique de l'élevage, on juge non par l'apparence extérieure de l'animal, mais par son rendement (pour le bœuf : la viande, la graisse, le lait — pour le cheval : le travail). Si on veut planter les races dans d'autres conditions différentes de leur pays d'origine, il faut l'effectuer graduellement et par des amendements chercher à leur faire un milieu semblable à leur pays d'origine (races cosmopolites).

Etude de la race Simmenthal dans son pays d'origine

ORIGINE.

L'ancêtre du bétail tacheté de la Suisse est le Bos Frontosus, caractérisé par un crâne large portant à sa partie supérieure et entre la base des cornes une forte protubérance arrondie. D'après d'autres auteurs, l'origine serait le Bos primigenius (race jurassique). WERNER explique l'introduction de ces animaux en Suisse par les Burgondes qui ont émigré au ^{xiii}^e siècle des pays du Nord (Scandinavie) où existe une race bovine busquée, rouge, à extrémités blanches. Les Burgondes envahirent la Gaule, ils s'établirent dans les vallées de la Saône et du Rhône, dans la Bourgogne et dans la moitié occidentale de la Suisse qui faisait alors partie de la Gaule (Helvétie).

Il faut chercher l'origine du nom de Simmenthal dans le nom de la vallée : vallée de la Simme, petite rivière qui vient des Alpes Bernoises, traverse l'Oberland et se jette à l'extrémité occidentale du lac de Thun.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX.

Chignon arrondi et saillant, front convexe et large, orbites effacées, cornes aplaties, enroulées en spirale, relevées avec la pointe en dehors et en arrière ou bien abaissées, queue attachée très haut, fesses courtes et arrondies, apparence lourde et trapue, robe généralement tachetée, à extrémités blanches et muqueuses non pigmentées.

Le poids. — Le poids moyen des vaches de la race tachetée rouge est de 650 à 850 kilos pour les vaches adultes, et de 1.000 à 1.200 kilos pour les taureaux.

La tête est de largeur moyenne, le front large, le chignon saillant, le mufle épais, les ganaches sont fortes, les cornes insérées en arrière du chignon, aplaties et dirigées en haut.

L'encolure est forte et musclée, le fanon est descendu et plissé, la poitrine profonde et large, les côtes arrondies, le dos droit, le rein musclé, le sacrum saillant, la queue attachée haute, en cimier, longue et terminée par un toupillon, bien fourni, les membres sont forts sans être grossiers, la mamelle est globuleuse et régulière, les trayons sont de grosseur moyenne. L'ensemble de la race tachetée donne l'impression d'un bétail robuste et de bonne conformation.

La peau est un peu épaisse mais souple et élastique, le poil touffu souvent frisé chez les taureaux.

Le pelage est pie-rouge, pie-jaune ou pie-froment. Le blanc est préférablement réparti aux extrémités, tête, membres, queue, dessous du ventre, quelques taches sur la ligne du dessus.

Les muqueuses sont rosées, sans trace de pigmentation. Les animaux ont plus de valeur s'ils sont porteurs de grandes taches régulières, jaune pâle, ou rouge orangé.

La couleur du pelage varie du froment clair au rouge orangé avec de grandes taches bien réparties sur tout le corps. D'après KÆPPELI, toute tache foncée sur n'importe quelle partie du corps ainsi que toute nuance brune du pelage est signe d'impureté.

APTITUDES.

Les animaux sont remarquables pour le travail et la boucherie, mais les vaches sont plus recherchées comme laitières que pour tout autre chose. Le rendement annuel est de 3.200 à 3.500 litres pour un poids

vif moyen de 600 à 650 kilos (matières grasses: 3,75 %; 26, 27 litres de lait pour obtenir un kilo de beurre). Les bœufs de race tachetée en Suisse sont employés pour le travail. Les races suisses sont inférieures aux races spécialisées de France et d'Angleterre du point de vue d'engraissement et de rendement (DECHAMBRE).

La race simmenthal en Roumanie

HISTORIQUE.

Le Simmenthal a été introduit dans la première moitié du siècle dernier, vers les années 1890-1895. L'introduction s'est faite encore dans les différentes provinces de la Roumanie actuelle. Dans les pays, il existe des animaux de steppes et de montagnes. Dans les provinces qui ont appartenu à l'Autriche-Hongrie, la race Simmenthal a été introduite pour la première fois vers l'année 1860. En Boukovine, où sous la direction du Conseil Agricole du pays (Landeskulturrat) on a commencé à s'intéresser à l'agriculture et à l'élevage, des taureaux ont été importés de la Bohême (Autriche) en 1892, puis directement de Suisse. En Transylvanie et Banat, province appartenant à l'Etat Hongrois, et sous son contrôle direct, l'introduction du Simmenthal se fit en 1889, alors que dans les départements Caras-Severin (Banat) on importa des taureaux de Bohême, appelés Kuhland de Bohême (sorte de variété de Simmenthal). En 1892, la ville de Lugosch (Banat) a reçu du Simmenthal pur. En Médiach aujourd'hui, centre d'élevage du Simmenthal en Transylvanie, le premier lot a été reçu vers 1893. La population, satisfaite des résultats et du rendement, a commencé à importer directement de Suisse et de Hongrie. La commune de Peregul, dans la plaine de Tissa (Theiss), en 1895 fait l'élevage du Simmenthal, et en 1899 la commune de Grabatz (plaine de Tisza), où il y a un centre de ces races, commence à introduire des vaches « Bonyhard » qui sont des bêtes de steppes

simmenthalisées de la Hongrie, puis directement des races de la Suisse.

En Bessarabie, il existe aussi du Simmenthal, mais moins nombreux que dans les autres provinces de la Roumanie, car l'élevage y était pratiqué par la minorité des propriétaires. En 1880, le Simmenthal prend une ampleur plus intense sous la direction des services zootechniques (zemstvos) institution démocratique. Le Simmenthal en Bessarabie a été importé de Boukovine et de la Russie où elle existait déjà, puis on importa des taureaux directement de la Suisse.

Dans l'ancien royaume, l'importation de Simmenthal se fait moins (quelques éleveurs et l'Etat lui-même sous son contrôle).

En Transylvanie, surtout après la guerre, l'élevage du Simmenthal et l'importation prend un développement plus grand aux environs des grandes villes où la consommation laitière est plus active. On trouve encore aujourd'hui des Simmenthal non classiques, car au début, la sélection, le croisement étaient mal connus de la majorité des éleveurs. Le croisement d'absorption se fait par des taureaux et petit à petit on élimine l'ancienne race locale. La rache autochtone est représentée par la race blanche, grise des steppes et par le bétail local de montagnes. On prévoit que dans 30 ou 40 ans, grâce aux croisements d'absorption, la race autochtone aura disparu.

Dans certaines régions, où le climat et le sol se rapprochent le plus du pays d'origine, la nouvelle race tend à devenir semblable à la race Simmenthal suisse. Le croisement se poursuit aujourd'hui méthodiquement et les éleveurs, encouragés par le résultat de la simmenthalisation, et par son rendement, se cantonnent aujourd'hui dans l'élevage de cette race. En Bessarabie, la race Simmenthal n'est pas sur le même plan que dans les autres provinces. Le résultat est moins brillant : la cause en est que le climat du pays diffère de celui des autres provinces. Sur le plateau Transylvain, en Banat, et en Boukovine, le climat et

le sol s'approchent du climat et du sol de la Suisse, l'élevage y est meilleur. On trouve en Roumanie encore de la vieille race, variété de Berne, qui a existé avant la fixation définitive de la race tachetée de la Suisse par le bétail de la vallée de la Simme. Aujourd'hui, l'importation du bétail et l'organisation de l'élevage a lieu sous le contrôle direct de l'Etat (Directions des Services zootechniques). Les résultats sont ainsi de plus en plus merveilleux.

L'aire géographique

La race Simmenthal se trouve en Transylvanie, Boukovine, Bessarabie et peu dans l'ancien royaume. L'élevage se fait dans toute la région de la Transylvanie, mais les régions d'élevage par excellence sont les départements de : Tarnava-Mare, Tarnava-Mica, Alba et Muresch. Le second centre d'élevage se trouve en plein Banat, surtout dans le département de Timish-Toronthal, et dans le département d'Arad. Les centres d'élevage pour la Transylvanie sont Medias et Grabatz. En Boukovine, presque partout sur les montagnes, dans les plaines et sur les collines. En Bessarabie, dans la partie du Nord, la race Simmenthal n'est pas pure, étant mélangée avec d'autres races. Dans l'ancien royaume, il y en a trop peu pour le mentionner.

DESCRIPTION.

Caractères généraux. — La conformation du Simmenthal en Roumanie est assez bonne et harmonieuse. La tête courte et fine, un peu décharnée et expressive. Les cornes présentent des grandeurs et des formes variées. Les yeux grands et le regard doux, les oreilles proportionnées, la longueur de la gorge bien musclée et également bien proportionnée. La ligne du dos est plus ou moins droite. Beaucoup de sujets, cependant, ont l'os sacrum trop élevé, ce qui donne à la base de

la queue une espèce de bosse. Chez les vaches, la poitrine est rétrécie et insuffisamment abaissée, ce qui fait que les animaux sont haut sur pieds. La croupe bien dirigée, est suffisamment développée et cependant bien musclée. La mamelle est d'une grandeur moyenne, bien placée, élastique et couverte d'une peau fine et de duvet. Les trayons ne sont pas très grands, ils sont normalement attachés. Les membres sont longs et bien musclés. Le pelage est spécifique à la race, c'est-à-dire blanc, bigarré de jaune en différentes nuances. Il existe des sujets unicolores, jaune ou même rouge, excepté la tête, les membres, le bout de la queue, nous rappelant la vieille variété de Berne. En Roumanie, la tête, à l'exception des oreilles, les membres et le bout de la queue sont blancs, le museau est rose, les ongles et les cornes sont jaune. En général, les animaux ont une constitution robuste, un tempérament vif et sont en même temps assez dociles. En ce qui concerne la précocité, le Simmenthal présente en Roumanie un degré de précocité moyen. La dentition de lait est complètement changée au bout de 4 ans. Les génisses à l'âge de 18 mois commencent à procréer et les jeunes taureaux à l'âge de 14 mois. L'indice moyen du poids est variable avec les régions:

Teaux adultes	Transylvanie	La Plaine de Tisza	Boukovine	Banat
—	—	—	—	—
4 à 7 ans.....	862 kg. 18	751 kg.	792 kg. 6	—
jeunes taureaux				
2 ans 1/2 à				
4 ans.....	788 kg. 2	670 kg.	656 kg.	—
vaches adultes	587 kg. 7	582 kg.	505 kg. 3	545 kg. 6
génisses	515 kg.	—	442 kg. 6	—

Les chiffres représentent la moyenne pour les animaux non engraisés (CONTESCO).

Aptitudes. — Tant en Roumanie que dans son pays d'origine, la race Simmenthal est à production mixte, pour la boucherie, pour le travail et pour la production

laitière. Les animaux soumis à un régime d'engraissement ont une viande de qualité supérieure et engraisent rapidement. LASCOU, qui a fait des expériences à ce sujet, a prouvé que les bœufs de Simmenthal ont gagné 208 kilos en 65 jours, c'est-à-dire 3 k. 200 par jour (maximum d'augmentation de 390 kilos en 121 jours). En Banat, où l'élevage des bœufs est très apprécié, la race Simmenthal a une particularité intéressante : grande longueur et largeur des lombes, ceci la fait très rechercher pour ses aptitudes à l'engraissement.

RADULOVICI a trouvé des bœufs qui ont pesé 1.150 kilos. La région du Banat, avant la guerre, en Hongrie, a été renommée pour ses dépôts d'engraissement de bœufs.

Production laitière : Elle varie de 1.500 kilos à 4.500 kilos de lait par an. Le rendement du lait a été négligé surtout. On a fait, au moment de la sélection, attention aux apparences extérieures, à la conformation générale. A la ferme de l'Ecole d'Agriculture de Mediach (Transylvanie), on a fait la sélection sur le rendement en lait, et on a obtenu 3.000 à 3.500 kilos par an. En Boukovine, F. BESTELEY-LEWIKY a fait des recherches exactes sur la production en lait de la race Simmenthal. Cinquante vaches furent contrôlées tous les 14 jours (quantité de lait et pourcentage de graisse dans celui-ci). La quantité de lait : 1.800 à 4.800 kilos, et le pourcentage de graisse de 2,34 varie à 4,74.

Le rendement moyen de lait est de 2.601 k. 765. La moyenne de la graisse est 3,58.

Le rendement moyen en beurre est 103 k. 77.

D'après d'autres auteurs, la moyenne en graisse, dans différentes provinces, est la suivantes : LUTZIA, en Transylvanie, pour 88 vaches, une moyenne de 3,63 %, maximum de 5,30 % ; DABAGA, en Boukovine, pour 160 vaches : pourcentage de 3,1 %, maximum 5,5 %, et RASULOVICI, en Banat, indique 3,5 % de moyenne.

Au point de vue du travail, le Simmenthal est inférieur aux bœufs des steppes. Dans la plupart des ré-

gions où il y a la race Simmenthal, l'élevage se fait pour le rendement en viande et lait ; les travaux agricoles se font par des chevaux.

Mensurations (biométriques)

Des recherches biométriques sur la race Simmenthal ont été faites dans toutes les régions d'élevage. Par les mensurations, on a voulu mettre en évidence le résultat de l'acclimatation en Roumanie pour permettre de faire une comparaison avec le pays d'origine pour juger à l'avenir le résultat de l'importation des autres races.

Les résultats ont été interprétés d'après la méthode de la statistique des variations établissant pour chaque région corporelle mesurée, des séries de variations représentées par des graphiques, calculées ensuite d'après les formules biométriques en usage, la moyenne arithmétique, son erreur moyenne, la déviation standard et le coefficient de variabilité (CONSTANTINESCO).

Il a été fait sur chaque animal 30 mensurations différentes : en Bessarabie le Simmenthal est moins nombreux, en conséquence, on a fait moins de mensurations.

Dans l'ancien royaume il n'a pas été fait de mesures car l'élevage y est moins développé. On a mesuré en Roumanie 1.137 animaux de la race Simmenthal. Dans les tableaux on peut voir le résultat des mensurations pour chaque région. Les mensurations faites par CONSTANTINESCO, en Bessarabie, ne portent que sur 16 sujets, car la race est encore à l'état de métissage. Pour les autres régions de la Roumanie les tableaux sont complets. Dans le tableau n° I, on peut remarquer sous forme récapitulative les chiffres moyens des tableaux précédents et même ceux de la Bessarabie. Dans le même tableau, on a des mensurations faites en Suisse par KAEPPPELI et ZEHNTNER pour pouvoir faire une comparaison avec le Simmenthal dans son pays d'origine. Donc la race Simmenthal en Roumanie, d'après le tableau récapitulatif, est inférieure du

point de vue développement morphologique à celle de la Suisse. Le milieu a son influence, en conséquence, d'après CONSTANTINESCO, nous décrirons les dimensions essentielles, relatives au développement général des animaux.

La hauteur du garrot (la dimension essentielle d'après laquelle on juge le développement de l'animal). — La race Simmenthal de Roumanie est inférieure à celle de son pays d'origine. KÆPPELI trouve en Suisse 156 cm. 10 sur les taureaux et 147 cm. 50 sur les vaches, mais ces mesures sont prises sur des animaux primés. En Roumanie, la moyenne de la race est de 146 cm. 87 sur les taureaux et 138 cm. 96 sur les vaches. Il faut chercher une des causes de ces différences dans les faits suivants :

Alors que les Suisses, par une sélection méthodique, améliorent leurs races de 1895 à 1910, comme en font foi les mesures prises aux expositions de Berne et de Lausanne, les Roumains restaient avec leurs sujets importés avant 1895 où existent encore aujourd'hui des descendants.

Entre ZEHNTNER en Suisse (qui n'a pas fait de mensurations sur les animaux aux expositions) et LUTZIA qui a mesuré 229 vaches en Transylvanie, on constate que la différence n'est pas si grande (3, 5 centimètres). D'après la taille des animaux de la race Simmenthal dans différentes régions, en première place est le plateau de la Transylvanie, puis Banat, la Boukovine et à la fin la Bessarabie, où le climat est trop sec pour la race Simmenthal, en dehors des autres facteurs (sélection, métissage, etc...), sauf la Bessarabie du Nord où il a une tête plus lourde.

La largeur du corps. — La différence n'est pas plus importante que pour la hauteur du garrot. En Transylvanie, le chiffre moyen chez les taureaux est de 175 cm. 89, pendant que les taureaux primés à Berne ont, en 1895, 176 cm. 50. Les exemplaires roumains sont de 2 ans 1/2 à 4 ans et ceux de Berne atteignent

presque 4 ans. Parmi les vaches on a eu des plus-variantes avec une longueur corporelle de presque 180 cm. et la mimus-variante jusqu'à 148 cm. Donc, en Roumanie, on a fait des mensurations sur toutes les catégories et on a cherché une moyenne plus proche de la réalité.

La largeur de la poitrine (thorax) est inférieure sur les animaux de Roumanie ; le milieu a son influence, ainsi que la sélection.

La largeur de la croupe. — Entre les articulations coxo-fémorales (largeur du bassin) est aussi inférieure à celle des vaches de Suisse, mais il y a des plus-variantes qui dépassent la moyenne donnée par ZENTNER.

Le périmètre thoracique. — Il y a une grande différence entre les chiffres donnés par KAEPPÉLI. Il existe, en Roumanie, quelques exemplaires qui s'approchent de ceux de Suisse, mais, en général, ils sont bien inférieurs.

Le périmètre du canon. — En Transylvanie il est de 23 centimètres au maximum et sur 37 vaches on a eu un périmètre de 20 centimètres. En Suisse, les chiffres manquent concernant le périmètre du canon.

Quant au travail, à la viande et au lait, la race Simmenthal donne, en Roumanie, toute satisfaction, quoique n'étant pas encore parfaite.

TABLEAU N°1

TABLEAU RÉCAPITULATIF

No d'ordre	REGIONS MESURES	S U I S S E				TRANSYLVANIE		BUCOVINE				Monts du BANAT		BESSARABIE
		85 vaches 5 ans 8 mois prim. à prim. à Lausane	25 taur. 3 ans 8 mois prim. à prim. à Lausane	169 vaches ZERTNER	229 vaches de 4 - 13 ans	28 taur. de 2 1/2 - 4 ans	317 vaches de 4 - 18 ans	10 taur. de 4 - 6 ans	32 taur. de 2 - 3 1/2 ans	300 vaches de 4 - 13 ans	22 taur. de 1 1/2 - 4 ans			
I	Hauteur au garrot.....	147.50	156.10	142.78	138.95	146.82	131.8	141.8	135.0	133.43	139.59	129.25		
2	" " dos	-	-	-	138.07	144.28	128.8	137.6	132.8	132.62	138.13	130.75		
3	" " à la croupe.....	153.30	158.60	-	141.31	149.82	134.3	144.0	138.5	137.14	142.27	137.94		
4	" " à la base de la queue	-	-	-	144.21	151.57	138.3	147.0	138.9	140.56	146.00	134.81		
5	" " de la poitrine.	77.80	86.20	77.44	71.16	76.42	67.1	75.2	68.0	65.53	70.77	68.93		
6	Long. des memb. ant. (sol-sternum).....	-	-	-	67.76	70.32	64.7	64.4	66.5	68.08	68.36	-		
7	" " " (sol-oléc.)	-	-	-	79.04	83.53	78.2	81.9	80.9	74.19	70.63	-		
8	Distance sol-pisiforme	-	-	-	40.13	42.46	39.0	41.5	40.8	38.38	39.04	-		
9	" " sol-sommet jarret	-	-	-	54.74	57.71	54.6	55.7	56.3	52.92	53.95	-		
10	Longueur du corps.....	173.60	186.80	-	165.36	175.89	161.5	175.0	162.7	154.78	160.86	154.25		
11	" " du train antér..	-	-	-	32.40	34.14	33.3	40.0	36.8	34.20	36.59	-		
12	" " de la partie moyenne du tronc.	-	-	-	75.59	80.78	74.1	80.5	76.0	73.01	76.04	-		
13	" " du train post. ...	-	-	-	50.32	54.17	48.2	49.4	48.7	43.95	45.68	-		
14	" " des reins	-	-	55.51	41.22	41.60	39.1	40.6	37.6	45.05	47.18	-		
15	" " du bassin(croupe).	56.60	61.30	54.93	52.25	56.03	50.0	55.4	51.5	49.46	51.81	49.53		

TABLEAU RÉCAPITULATIF

TABLEAU N° II

Ordre	RÉGIONS MESURÉES	S U I S S E				TRANSYLVANIE			BUCOVINE			Monts de BANAT			BESSAR.
		85 vaches-taur. 5 ans 3 ans 8 mois 6 mois prim. à prim. à Lausan Lau- ne saane 1910 1910 KAEPF. KAEPF.	25 vaches-taur. 5 ans 3 ans 8 mois 6 mois prim. à prim. à Lausan Lau- ne saane 1910 1910 KAEPF. KAEPF.	169 vaches ZEHTNER	229 vaches de 4-13 ans	28 taur. de 2 1/2-4 ans	317 vaches de 4-18 ans	10 taur. de 4-6 ans	32 taur. de 2-3 1/2 ans	300 vaches de 4-13 ans	22 taur. de 1 1/2-4 ans	16 taur. de 4-12 ans			
16	Largeur du poitrail.....	-	-	-	47.15	54.81	42.2	52.2	44.6	42.63	48.13	40.20			
17	" de la poitrine.....	52.90	60.00	56.25	42.96	49.03	37.0	50.1	41.7	40.35	44.50	36.36			
18	" de la croupe entre tre les hanches.....	59.30	60.90	57.42	55.48	54.46	47.2	50.2	44.6	48.13	46.54	49.44			
19	" de la croupe entre les articulations co- xofem (bassin)	54.80	58.20	53.18	48.93	51.67	43.7	50.7	44.1	42.87	45.50	43.43			
20	" de la croupe entre les ischiurs.....	-	-	-	33.08	33.60	30.9	34.5	31.0	28.65	29.09	30.19			
21	Périmètre thoracique...	207.00	236.10	-	187.18	204.96	182.5	211.3	191.2	178.25	189.72	177.38			
22	" métacarpien..	-	-	-	19.63	22.96	19.6	23.8	22.9	18.43	21.31	17.95			
23	Longueur de la tête...	52.20	56.80	51.13	51.22	54.10	48.6	52.40	49.4	49.40	50.90	48.77			
24	" du front.....	-	-	-	23.89	26.03	23.1	24.6	23.6	24.12	25.90	21.85			
25	" de la face.....	26.20	-	-	27.28	28.00	25.5	27.8	25.7	25.25	25.00	26.92			
26	Largeur du front.....	-	-	-	23.86	27.25	22.1	25.2	23.8	22.66	25.27	21.66			
27	Étroitesse "	-	-	-	19.62	25.42	17.5	22.9	22.3	18.13	22.45	17.78			
28	Longueur de la corne...	-	-	-	31.00	27.22	28.1	25.2	23.0	19.34	25.27	28.44			
29	Périmètre de la corne à la base	-	-	-	17.62	23.70	16.5	23.4	21.5	15.76	21.50	16.30			
30	Longueur du cou	-	-	-	53.65	53.10	48.7	51.9	49.6	49.76	48.18	-			

Conclusions

La Roumanie diffère essentiellement de la Suisse quant au sol, à la flore et au climat. En conséquence de quoi la race Simmenthal acclimatée en Roumanie différera de la race Simmenthal telle qu'elle existe dans son pays d'origine.

Lorsqu'on a introduit les races précoces en Roumanie, on a essayé de les acclimater dans différentes régions. On a abouti, pour certaines, à des échecs complets. Par exemple : essai de Durham dans la plaine de Munténie, Simmenthal dans le Sud-Est. Voici d'ailleurs les provinces sans Simmenthal : la plaine de Munténie, Dobroudja, la partie sud de la Moldavie et la Bessarabie. Cependant, le sol de ces régions est riche en matières chimiques, étant principalement composé, du point de vue agro-géologique, de sol de forêts (sud de Munténie, à l'ouest de Dobroudja) et de tchernosion (reste de la Munténie et de la Dobroudja, de la Bessarabie, et la Moldavie). C'est qu'en effet, dans ces régions, la flore est le climat ne conviennent pas du tout à l'acclimatation de la race Simmenthal.

Dans d'autres régions, on a importé d'autres races que la Simmenthal. Par contre, en Transylvanie, Banat plaine de Tisza et Boukovine, le Simmenthal a réussi de manière satisfaisante. En Bessarabie on peut mal étudier les rapports du sol et de l'acclimatation de la race Simmenthal, car, en plus du climat qui convient

mal et malgré la richesse chimique du sol, les mauvaises méthodes de sélection et l'impureté de la race (métissage) viennent gêner toutes observations rationnelles.

Nous allons maintenant résumer succinctement l'influence du sol sur la conformation morphologique et le rendement des bovins dans les régions où la race Simmenthal a particulièrement réussi. Nous avons pu constater, d'après les mensurations (tableaux n^{os} 1-2) que le bétail de Transylvanie est plus grand, a une ossature plus forte et dont le rendement est plus fort qu'en Banat, et en Banat les résultats sont encore meilleurs qu'en Bukovine. Or, si nous consultons la composition agro-géologique du sol de ces trois régions, nous ne sommes pas surpris de constater que le sol de Transylvanie est plus riche en calcaire et acide phosphorique que le sol de Banat et de Boukovine, dans l'ordre. En effet, dans la Transylvanie, l'élevage se fait surtout dans les régions où le sol se compose de tchernosion et de sols de forêts. Dans le Banat, l'élevage se fait moitié sur le podzol, moitié sur le tchernosion et le sol de forêts. En Boukovine, l'élevage se fait presque exclusivement sur le podzol.

Et le podzol est beaucoup moins riche en calcaire et acide phosphorique que le sol de forêts et tchernosion. Par contre, il est plus riche en silices. (Chapitre sur l'analyse chimique en Roumanie.)

Ces différences de mensurations, peu importantes à l'intérieur même de la Roumanie, s'accroissent quand on compare la race en Suisse et en Roumanie. C'est que le sol, en Suisse, où se trouve le Simmenthal, est beaucoup plus riche en chaux et acide phosphorique que le tchernosion lui-même. Il est bien entendu que ces différences sont toutes à l'avantage de la race suisse.

Cependant, on peut avoir des circonstances atténuantes en faveur des Simmenthal roumaines (sélec-

tion, mensurations faites en Suisse sur des animaux primés).

On pourra tout de même, dans l'avenir, par des méthodes de sélection systématique, et par un amendement rationnel, élever au niveau de la race suisse la race simmenthal, tant au point de vue conformation morphologique qu'au point de vue rendement.

Vu :

**LE DOYEN,
ROUSSY.**

Vu :

**LE PRÉSIDENT,
TANON.**

Vu et permis d'imprimer

**LE RECTEUR DE L'ACADÉMIE DE PARIS,
S. CHARLETY.**

CARTE AGRO-GÉOLOGIQUE DES PRINCIPAUX SOLS EN ROUMANIE



1. Transylvanie. 2. Banath. 3. Bukovine. 4. Moldavie.
5. Bessarabie. 6. Muntenie. 7. Dobroudja.

Bibliographie

- ANCIAUX. — Evolution zootechnique des races bovines tachetées, jurassiques dans l'Est central français. (*Thèse d'Alfort*, 1930.)
- ANDRÉ (F.). — Propriétés générales des sols en agriculture. Paris, 1923.
- BAROUX et SERGEANT. — De l'influence du sol et du milieu physique en général. (*Biologica*, Revue scientifique de médecine, n° 4, 15 avril 1911.)
- BESTELY-LEWIKY (Fl.). — Etude du lait chez la race simmenthal en Bukovine (en roumain). (*Bulletin Zootechnique*, Bucarest, 1927, n° 1-2.)
- BIELER (S.). — Les races suisses de bétail bovin. (Congrès international d'Agriculture, Lausanne, 1898.)
- Le développement de l'ossature dans les animaux domestiques de l'espèce bovine. (Lausanne, 1898.)
- CONSTANTINESCO (G. K.). — *Tratat de Zootechnie*, vol. I, Bucaresti.
- Les animaux domestiques de la Roumanie. (Extrait de la *Revue internationale de Renseignements agricoles*, n° 4, 1925.)
- Le résultat de l'acclimatation de la race simmenthal en Roumanie. (Communication au XIII^e Congrès international d'Agriculture, Rome, 1927.)
- CONTESCO. — Les bovins de la Roumanie. (Monographie, extrait de la *Revue des Sciences vétérinaires*, XIV^e Congrès international de Bucarest.)

- DECHAMBRE (P.). — *Traité de Zootechnie générale*, tome I, Paris, 1928.
- *Traité de Zootechnie*, tome III : les Bovins, Paris, 1922.
- Cours d'hygiène.
- DOBACA (I. Ph.). — Recherches biométriques sur l'acclimatation de la race simmenthal en Bucovine (en roumain). (*Bibliothèque zootechnique*, n° 6, 1925, Bucarest.)
- DOBRESKO et CIORMAN. — La technique des façons culturales du sol dans les régions arides et humides. (Rapport présenté au XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929.)
- DOBRESKO et RADU. — Contributions à l'étude de sols roumains. (XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929.)
- DUERST (G. V.). — *Grundlagen der Rinderzucht*, Berlin, 1931.
- DURAND DE GROS. — Sur l'action des milieux géologiques dans l'Aveyron. (*Bulletin de la Société d'Anthropologie*, 1868, Paris.)
- ENCULESCO (P.). — Le sol et la végétation spontanée de Roumanie. (XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929.)
- EALLEX et MAIREY. — L'Europe (moins la France). (Cours de Géographie, Paris, 1923.)
- FILIP et MANOLESCO. — Les animaux domestiques de la Roumanie. (*Studiu despre animalele domestice din România*, Bucarest, 1912.)
- GOUIN (R.). — Alimentation rationnelle des animaux, Paris, 1910.
- HAMMOND (J.). — L'influence des conditions naturelles sur la production animale au XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929.
- HITIER (H.). — Systèmes de culture et assolements. (Paris, 1913.)
- JONESCO BRAILA et CONTESCO. — L'acclimatation des races à viande en Roumanie. (XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929.)

- JONESCO BRAILA. — Production animale. *La Roumanie agricole*, Bucarest, 1929.)
- KAEPPELI. — *Das Simmentalervich der Schweiz*, Bern, 1913.
- LASCO (C. N.). — Contributions à la connaissance de la possibilité d'engraissement des bœufs de race simmenthal (Piuzgau et leurs méttises en Roumanie). (*Bulletin Zootechnique*, n° 10, Bucarest, 1925 (en roumain).)
- LATIERE (H.). — Etude agricole sur la Roumanie. (*Bulletin du Ministère de l'Agriculture*, Paris, 1903.)
- LAURENT (G.). — Les terres salées du Roussillon, Paris, 1932.
- LICHTENHAHN (P.). — Considérations sur le choix du type dans l'élevage de la race suisse tachetée rouge et blanche (prototype simmenthal). (*Revue mensuelle Agricole suisse*, Berne, 1933.)
- LUTZIA (G. Ph.). — Recherches biométriques sur l'acclimatation de la race simmenthal en Transylvanie. (*Bibliothèque Zootechnique*, n° 3, Bucarest, 1926 (en roumain).)
- MAGNIET (L.). — *La Roumanie agricole*, Bédarieux, 1910.
- MANQUÈNE (G.). — Etude agrologique de l'Oranie orientale. (*Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Toulouse*.)
- MAURER (I.). — Etude biométrique sur le Simmenthal du Syndicat de Médiach. (*Bibliothèque zootechnique*, n° 13, Bucarest, 1932 (en roumain).)
- MAURICE (R.). — Le sol agricole et forestier. (*Bibliothèque agronomique belge*, 1931, Bruxelles.)
- MUNTEANU (A.). — Production végétale. (*La Roumanie agricole*, Bucarest, 1929.)
- NIKOLICH (S.). — Recherches chimiques sur les sols podzolisés. Leur amélioration, 1930, Toulouse.
- PETRINI (E.). — Les pâturages et les prairies de Roumanie. (*La Roumanie agricole*, Bucarest, 1929.)

- POMELLE (E.). — Maladie de la croissance des poulains. (*Thèse d'Alfort*, 1925.)
- RADULOVICI (I.). — La race simmenthal dans les départements de Carach et Séverin. (*Bulletin zootechnique*, n^{os} 4-6, Bucarest, 1926 (en roumain.)
- REGNAULT (F.). — Quelques considérations sur l'étude des races. (*Revue de Pathologie comparée*, Paris, 1920.)
- RUSTAFINSKI (I.). — L'influence des conditions naturelles sur les méthodes d'élevage. (XIV^e Congrès international d'Agriculture (race), Bucarest, 1929.)
- SAIDEL (T.). — Etude chimique des principaux types de sols de Roumanie. (XIV^e Congrès international d'Agriculture, Bucarest, 1929)
- SIMIONESCU et BADARAU. — Eléments de géologie, Bucarest, 1925.
- STRAKOSCH (S.). — Les effets de l'assimilation dans la culture des plantes. (XIV^e Congrès international de Génétique, Paris, 1911.)
- STRILCIUC (D.). — Recherches biométriques sur l'acclimatation de la race simmenthal dans la plaine du Theiss. (*Bibliothèque Zootechnique*, n^o 8, Bucarest, 1927 (en roumain.)
- VERDIN (P. M.). — La race tachetée de l'Est en Côte-d'Or. (*Thèse d'Alfort*, 1933.)
- VOITELLIER. — Les races bovines tachetées de Suisse et de France. (*Revue de Zootechnie*, 1922.)
- WELLMANN (O.). — Elevage des animaux en Hongrie, Budapest, 1926.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
Limites et superficie.....	7
Structure et relief.....	7
LE SOL EN GÉNÉRAL.....	11
Formation mécanique des sols.....	12
Phénomènes mécaniques et physiques.....	14
Phénomènes chimiques	15
Phénomènes biologiques	16
ANALYSE GÉOLOGIQUE, PHYSIQUE ET CHIMIQUE DU SOL EN ROUMANIE	19
LE CLIMAT ET LA FLORE DE LA ROUMANIE.....	29
INFLUENCE DU SOL SUR LES ANIMAUX (GÉNÉRALITÉS, EXEM- PLES)	37
ETUDE DE LA RACE SIMMENTHAL DANS SON PAYS D'ORIGINE..	45
LA RACE SIMMENTHAL EN ROUMANIE.....	48
CONCLUSIONS	59
BIBLIOGRAPHIE	63



IMPRIMERIE SPÉCIALE
DE
MM. VIGOT Frères



